



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
MOVILIDAD  
Unidad Administrativa Especial de  
Rehabilitación y Mantenimiento Vial

**INFORME DE ENSAYO  
FORMULA DE TRABAJO (INMERSIÓN - COMPRESIÓN)  
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IDU 2011**

CÓDIGO: PRO-L-FM-037

VERSIÓN: 1.0

FECHA DE APLICACIÓN: 2018-03-01

PAGINA: 1 DE 4

<b>Cliente:</b>	GERENCIA DE PRODUCCIÓN	<b>Código:</b>	DM-4,6-08-50
<b>Descripción:</b>	FÓRMULA DE TRABAJO – FRESADO ESTABILIZADO CON EMULSIÓN Y CEMENTO	<b>Fecha recibido:</b>	2018-08-15
<b>Procedencia:</b>	SEDE DE PRODUCCIÓN LA ESMERALDA	<b>Fecha ejecución:</b>	2018-08-30

DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO:		COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA FÓRMULA DE TRABAJO	
Tipo de Mezcla:	RAP Estabilizado con emulsión y cemento	Fresado Triturado en planta	100%
Especificación Técnica:	IDU -2011	EMULSION CRL-1	5,5%
Categoría de Transito:	T2-T3	Cemento Portland Tipo I (UG)	2,0%

**ENSAYOS COMPLEMENTARIOS - RECICLAJE DE PAVIMENTO CON EMULSION ASFÁLTICA**


DETALLE	NORMA	RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICACION
Contenido de Asfalto en Material Fresado	INV-E-732-13	7,0	%	
Densidad máxima (Proctor)	INV-E-142-13	1960	kgf/cm <sup>3</sup>	
Humedad Optima	INV-E-142-13	5,8	%	
Masa Unitaria Suelta	INV-E-217-13	1442	kg/m <sup>3</sup>	

**COMPROBACIÓN DE LA ADHESIVIDAD – INV 725-13**

Resistencia a la tracción Indirecta	% INV-E-725-13	87.9	<b>Nota:</b> Ensayos externos EIE Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.
Modulo Dinámico	INV-E-754-13	Pendiente	
Ley de Fatiga	% (NFP-98-261-1)	Pendiente	

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo. Este informe no puede ser reproducido en su totalidad ni parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio de Calidad de suelos Asfaltos y pavimentos de la UAERMV.

Laboratorio de calidad de suelos Asfaltos y pavimentos de la UAERMV  
Sede de Producción Parque Minero Industrial El Mochuelo Kilometro 3 vía Pasquilla localidad Ciudad Bolívar, Bogotá D.C. - Colombia  
Tel: 3779555 Ext. 1145 E- mail: p.laboratorio@umv.gov.co

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. "Unidad Administrativa Especial de Habilitación y Mantenimiento Vial"</p>	<b>INFORME DE ENSAYO</b> <b>FORMULA DE TRABAJO (INMERSION - COMPRESION INV-E - 738- 13)</b> <b>ESPECIFICACION TECNICA IDU-2011</b>	
	CODIGO: PRO-L-FM-037	VERSION 1.0
	FECHA DE APLICACION: 2018-03-01	PAGINA 1 DE 4

Cliente:	GERENCIA DE PRODUCCION	Código:	DM-4,6-08-50
Descripción	FORMULA DE TRABAJO - FRESADO ESTABILIZADO CON EMULSION Y CEMENTO	Fecha de Recibido	2018-08-15
Procedencia:	SEDE DE PRODUCCION LA ESMERALDA	Fecha de Ejecución	2018-09-29

TIPO DE MEZCLA	RAP Estabilizado con emulsión y cemento	EMULSION CRL-1	CEMENTO PORTLAND TIPO I (UG)
----------------	---	----------------	------------------------------

	AL AIRE			EN INMERSION		
	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
EMULSION (%)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
PESO AIRE g.	1702,1	1703,5	1706	1691,5	1690,9	1688,4
PESO AGUA g.	920,1	921,5	922	918,4	919,9	916,4
PESO SSS g.	1704,5	1705,6	1707,1	1695,4	1696,3	1692,4
PESO ESPECIFICO APARENTE	2,170	2,173	2,173	2,177	2,178	2,176
ESPEJOR (cm)	10,1	10,2	10,1	10,2	10,2	10,1
AREA (cm <sup>2</sup> )	80,4	81,7	80,1	81,7	81,7	80,1
RESISTENCIA k.N	16,90	16,85	16,70	11,5	11,14	11,28
RESISTENCIA kpa	1953	1917	1937	1308	1267	1309
RESISTENCIA kgf/cm <sup>2</sup>	21,4	21,0	21,3	14,3	13,9	14,4
	PROMEDIO:		21,2	PROMEDIO		14,2
INDICE DE RESISTENCIA CONSERVADA (%)			67			

EMULSION (%)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
PESO AIRE g.	1705,2	1705,9	1710	1725	1701,2	1706,3
PESO AGUA g.	925,8	929,9	931,4	939,4	923	927
PESO SSS g.	1708,1	1709,3	1715,1	1727,4	1703,1	1708,2
PESO ESPECIFICO APARENTE	2,180	2,189	2,182	2,189	2,181	2,184
ESPEJOR (cm)	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
AREA (cm <sup>2</sup> )	81,4	81,7	82,2	81,7	81,7	81,7
RESISTENCIA k.N	19,14	18,97	18,45	13,5	13,61	13,56
RESISTENCIA kpa	2187	2158	2086	1536	1548	1542
RESISTENCIA kgf/cm <sup>2</sup>	24,0	23,7	22,9	16,8	17,0	16,9
	PROMEDIO:		23,5	PROMEDIO		16,9
INDICE DE RESISTENCIA CONSERVADA (%)			72			

EMULSION (%)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
PESO AIRE g.	1688,1	1691,2	1693,4	1698,2	1693,2	1692,4
PESO AGUA g.	933,6	935	940,6	943,8	947,2	945,6
PESO SSS g.	1690,8	1694,3	1702,1	1700,9	1704,2	1703,2
PESO ESPECIFICO APARENTE	2,229	2,227	2,224	2,243	2,237	2,234
ESPEJOR (cm)	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
AREA (cm <sup>2</sup> )	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7
RESISTENCIA k.N	23,14	22,97	23,14	17,42	17,11	17,43
RESISTENCIA kpa	2632	2613	2632	1981	1946	1983
RESISTENCIA kgf/cm <sup>2</sup>	28,9	28,7	28,9	21,7	21,3	21,7
	PROMEDIO:		28,8	PROMEDIO		21,6
INDICE DE RESISTENCIA CONSERVADA (%)			75			

EMULSIÓN (%)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
PESO AIRE g.	1689,8	1694,4	1693,2	1709,1	1698,6	1690,2	
PESO AGUA g.	920,8	921,4	931,8	926,4	918,2	979,5	
PESO SSS g.	1691,3	1695,4	1695	1710,6	1700,1	1691,8	
PESO ESPECIFICO APARENTE	2,193	2,189	2,219	2,179	2,172	2,373	
ESPEJOR (cm)	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	
AREA (cm <sup>2</sup> )	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	
RESISTENCIA k.N	19,57	19,88	19	15,04	15,02	15	
RESISTENCIA kpa	2226	2261	2161	1711	1708	1706	
RESISTENCIA kgf/cm <sup>2</sup>	24,4	24,8	23,7	18,8	18,7	18,7	
PROMEDIO:			24,3	PROMEDIO			18,7
INDICE DE RESISTENCIA CONSERVADA (%)			77				

EMULSIÓN (%)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
PESO AIRE g.	1691,5	1677,5	1685	1678,3	1687,2	1668,2	
PESO AGUA g.	907,7	907,9	961,1	906,5	905,5	898,4	
PESO SSS g.	1695	1680	1686	1681,7	1690,8	1670,3	
PESO ESPECIFICO APARENTE	2,148	2,173	2,324	2,165	2,148	2,161	
ESPEJOR (cm)	10,1	10,2	10,1	10,2	10,2	10,1	
AREA (cm <sup>2</sup> )	80,4	81,7	80,1	81,7	81,7	80,1	
RESISTENCIA k.N	20,57	20,44	20,94	16,7	16,44	15,94	
RESISTENCIA kpa	2377	2325	2429	1900	1870	1849	
RESISTENCIA kgf/cm <sup>2</sup>	26,1	25,5	26,6	20,8	20,5	20,3	
PROMEDIO:			26,1	PROMEDIO			20,5
INDICE DE RESISTENCIA CONSERVADA (%)			79				



ALCALDIA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
— BOGOTÁ —  
Unidad Administrativa Especial de  
Investigación y Manejo de Residuos Sólidos

INFORME DE ENSAYO  
FORMULA DE TRABAJO (INMERSION - COMPRESION INV-E- 738- 13)  
ESPECIFICACION TECNICA IDU-2011 SECCION 450-11

CODIGO: PRO-LFM-037

VERSION 1.0

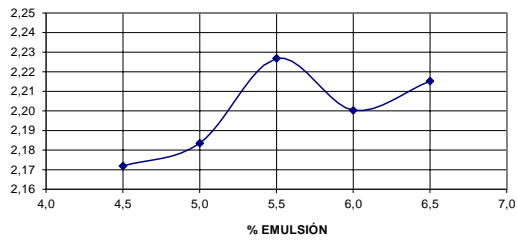
FECHA DE APLICACIÓN: 2018-09-01

PAGINA 2 DE 4

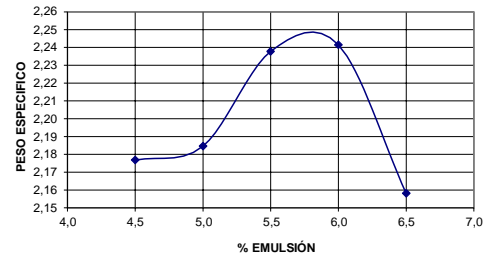
Cliete:	GERENCIA DE PRODUCCION	Codigo:	DM-4.6-08-50
Descripción:	FORMULA DE TRABAJO - FRESADO ESTABILIZADO CON EMULSION Y CEMENTO	Fecha de Recibido:	2018-08-15
Procedencia:	SEDE DE PRODUCCION LA ESMERALDA	Fecha de Ejecución:	2018-09-29

TIPO DE MEZCLA:	RAP Estabilizado con emulsion y cemento	EMULSION CRL-1
-----------------	---	----------------

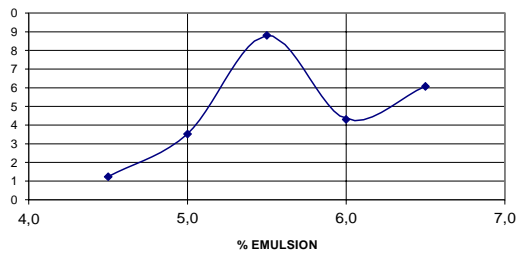
% EMULSIÓN vs. PESO ESPECIFICO AL AIRE



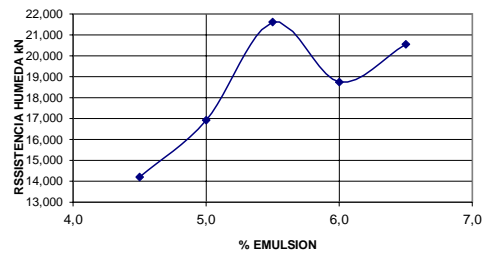
% EMULSIÓN vs. PESO ESPECIFICO EN INMERSION



%EMULSION vs RESISTENCIA SECA



%EMULSION vs RESISTENCIA HUMEDA



%EMULSION vs INDICE DE RESISTENCIA

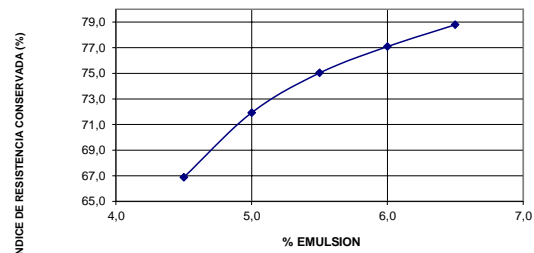

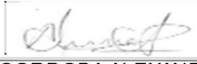
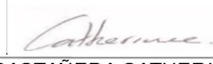



Tabla 7. Resultado TSR

 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> MOVILIDAD Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial		INFORME DE ENSAYO					
		EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCION INDIRECTA (TSR) INV E 725-13				CÓDIGO: P-RO-L-FM-029	
		FECHA DE APLICACIÓN: AGOSTO 2018				VERSIÓN 3	
<b>Cliente:</b>	SUBDIRECCION TECNICA DE MANTENIMIENTO DE LA MALLA V					<b>Hoja:</b>	1 DE 1
<b>Material:</b>	-	<b>Procedencia:</b> -				<b>Código:</b>	DM-4,6-08-50
<b>Descripción:</b>	MDF-20 CON 100%, FRESADO, EMULSION Y 2%CEMENTO					<b>CIV:</b>	N / A
<b>Fecha de recepción:</b>	-	<b>Fecha de ejecución:</b> 2018-12-21			<b>Fecha de informe:</b> 2018-12-21		
	Grupo	Humedo			Seco		
Especimen N°.		1	2	3	4	5	6
D: Diámetro, mm	mm	162,6	162,4	162,9	161,9	163,0	161,4
T: Altura mm.	mm	141,5	142,0	140,4	133,4	132,7	132,6
A: Masa seca al aire	g	1335,2	1310,2	1350,8	1243,4	1219,9	1226,8
B: Masa SSS	g	1348,1	1324,9	1362,6	1251,4	1227,0	1234,5
C: Masa en agua	g	659,7	643,5	678,9	634,4	613,9	621,0
E: Volumen del espécimen		688,4	681,4	683,7	617,0	613,1	613,5
F: Gravedad específica bulk		1,940	1,923	1,976	2,015	1,990	2,000
G: Gravedad específica máxima (Rice)		2,187	2,187	2,187	2,187	2,187	2,187
H: Porcentaje de vacíos	%	11,3	12,1	9,7	7,9	9,0	8,6
I: Volumen de vacíos		77,9	82,3	66,1	48,5	55,3	52,5
P: Carga	kN				5,22	4,52	5,20
P': Carga	N				5224	4522	5197
Promedio Gravedad específica bulk			1,946			2,002	
Promedio Gravedad específica máxima (Rice)			2,187			2,187	
Promedio Porcentaje de vacíos			11,0			8,5	
Promedio Volumen de Vacíos			75,4			52,1	
<b>Acondicionamiento:</b>		Saturación mediante vacío			24 horas en agua a 60°C		
t": Altura	mm				141,48	142,03	140,44
B": Masa SSS	g	1396,1	1375,7	1401,8	1411,3	1398,2	1421,5
C": Masa en agua	g	718,5	707,9	724,9	725,4	718,0	736,1
E": Volumen del espécimen	g	677,6	667,8	676,9	685,9	680,2	685,4
J": Volumen absoluto del agua		60,9	65,5	51,0	12,9	14,7	11,8
Porcentaje de saturación	%	78,2	79,6	77,2	16,6	17,9	17,9
Expansión	%	1,6	2,0	1,0			
P": Carga KN	kN				4,67	4,16	5,19
Carga N	N				4667	4158	5185
Rts: Resistencia seca	kPa				154,0	133,1	154,5
Rth: Resistencia húmeda	kPa	129	115	144			
Promedio porcentaje de saturación	%		78,3			17,4	
Promedio de expansión	%		1,5				
Rts: Promedio resistencia seca	kPa					147,2	
Rts: Promedio resistencia húmeda	kPa		129,4				
RRT: Relación de resistencia a la tensión	%				87,9		
Criterio de aceptación	Rth ≥ 80% Rts				Se acepta		
Daño por humedad (visual)							
Agregado fracturado							
<b>Observaciones:</b>							
	<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó</b>		<b>Aprobó</b>			
<b>Firma:</b>							
<b>Nombres y apellidos:</b>	CORDOBA ALEXANDER	CASTAÑEDA CATHERINE		RIVERA MERCY			
<b>Cargo:</b>	Laboratorista	Coordinador técnico		Líder de acreditación			
<b>FIN DEL INFORME DE ENSAYO</b>							
Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo. Este informe no puede ser reproducido en su totalidad ni parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio de Calidad de suelos, asfaltos y pavimentos de la UAERMV.							
Laboratorio de calidad de suelos Asfaltos y pavimentos de la UAERMV Sede de Producción Parque Minero Industrial El Mochuelo Kilometro 3 vía Pasquilla localidad Ciudad Bolívar, Bogotá D.C. - Colombia Tel: 3779555 Ext. 1145 E- mail: p.laboratorio@umv.gov.co							

Fuente: Laboratorio UAERMV

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Se anexa registro fotográfico del proceso.



